

# Analisis Jumlah e Node B LTE Untuk Kota Balikpapan

**Maria Ulfah**

Teknik Elektronika

Politeknik Negeri Balikpapan

Jalan Soekarno Hatta Km.8 Balikpapan 76126

Email : maria.ulfah@poltekba.ac.id

## Abstract

*This study was conducted to determine the number of e node B for LTE 4G technology in Balikpapan City. The calculation of the number of e node B in terms of telecommunications network planning is needed, especially for new technologies to be deployed. In the studies used bandwidth of 10 MHz, calculation of the number of e node B until the next 5 years the number of e node is obtained for the first year 126 e node B that every year the number of e node B has increased to 143 last year calculation e Node.*

**Keywords :** e node B, LTE, Bandwidth

## Abstrak

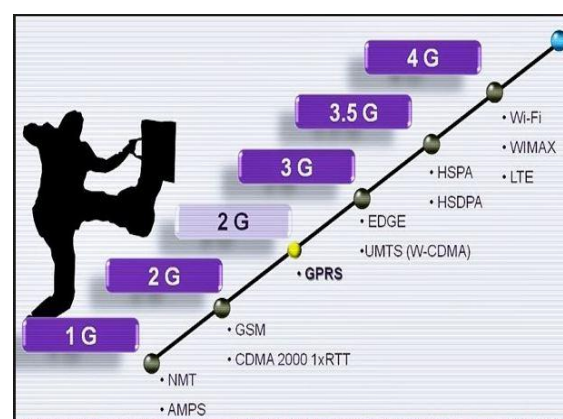
*Penelitian ini dilakukan untuk menentukan jumlah e node B untuk teknologi 4G LTE di kota Balikpapan. Perhitungan jumlah e node B dalam hal perencanaan jaringan telekomunikasi sangat diperlukan terutama bagi teknologi baru yang akan digelar. Pada penelitian memakai bandwith sebesar 10 MHz, dilakukan perhitungan jumlah e node B sampai 5 tahun ke depan didapatkan jumlah e node untuk tahun pertama 121e node B yang setiap tahunnya jumlah e node B mengalami peningkatan sampai tahun perhitungan terakhir 143 e Node B.*

**Kata kunci :** e node B, LTE, Bandwidth

## 1. Pendahuluan

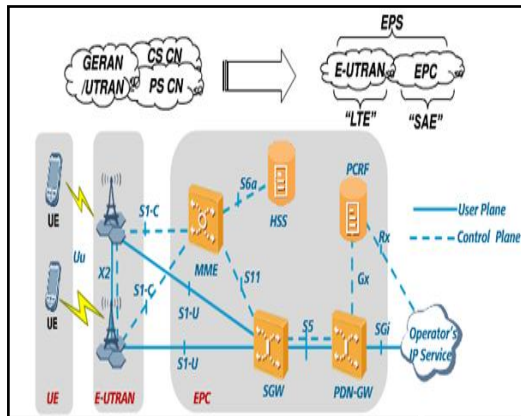
3GPP Long Term Evolution (LTE) adalah nama yang diberikan untuk standar teknologi komunikasi baru yang dikembangkan oleh 3GPP untuk mengatasi peningkatan permintaan kebutuhan akan layanan komunikasi, LTE adalah lanjutan dari evolusi 2G dan 3G sistem dan juga untuk menyediakan layanan tingkat kualitas yang sama dengan jaringan *wired*. Serta, untuk memberikan kecepatan data yang lebih tinggi, *latency* (jumlah waktu yang dibutuhkan paket data untuk berpindah di seluruh koneksi jaringan) yang lebih rendah, spectrum yang lebih luas dan teknologi paket radio yang lebih optimal.

Pada LTE kecepatan transfer data mencapai 100Mbps pada sisi *downlink* dan 50Mbps pada sisi *uplink*. Berikut adalah gambar yang menunjukkan perkembangan 3GPP dari *release 99* hingga *release 8* :



Gambar 1.1 Evolusi Sistem Komunikasi Bergerak

Arsitektur Jaringan 4G LTE sebagai berikut:



Gambar 2.2 Arsitektur Jaringan 4G

Keterangan:

- **User Equipment (UE)**

User equipment adalah perangkat dalam LTE yang terletak paling ujung dan berdekatan dengan user.

- **E-UTRAN**

*Envolved UMTS Terrestrial Radio Access Network* (E-UTRAN) adalah sistem arsitektur LTE yang memiliki fungsi menangani sisi radio akses dari UE ke jaringan *core*. Pada sistem LTE E-UTRAN hanya terdapat satu komponen yakni *Envolved Node B* (eNode B)

- **Evolved Packet Core (EPC)**

EPC terdiri dari MME (*Mobility Management Entity*), SGW (*Serving Gateway*), HSS (*Home Subscription Service*), PCRF (*Policy and Charging Rules Function*), dan PDN-GW (*Packet Data Network Gateway*).

## 2. Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini berupa langkah kerja serta rangkaian kegiatan sebagai berikut :

Penelitian ini diawali dengan tinjauan pustaka serta pengumpulan data sekunder

yang diperoleh dari Disdukcapil Kota Balikpapan seperti luas daerah Balikpapan, usia penduduk produktif.

Selanjutnya perhitungan prediksi pelanggan, jumlah kanal, traffic demand, jumlah sel, luas sel dan perhitungan jumlah eNodeB

## 3. Hasil Penelitian

Untuk menghitung jumlah e node B kota Balikpapan diperlukan data pendukung sebagai berikut:

- Luas kota Balikpapan : 503,3 km<sup>2</sup>
- Bandwidth alokasi : 10 MHz
- Bandwidth RF : 200 KHz
- User/Kanal : 8
- Cluster : 3
- Traffic per User : 30 mE

Tabel 1. Pembagian Wilayah Adm Balikpapan

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Luas Wilayah (Km <sup>2</sup> )
1	Balikpapan Timur	86819	137.1
2	Balikpapan Barat	107062	179.6
3	Balikpapan Utara	164081	132
4	Balikpapan Tengah	122103	11
5	Balikpapan Selatan	154436	37.7
6	Balikpapan Kota	102306	10
	Total	736807	503.3

Sumber : Disduk Capil

Jumlah penduduk Balikpapan per Desember 2015 : 736807 Jiwa

Tabel .2 Penggolongan Penduduk

No	Golongan Umur	Jumlah
1	0 -14	189342
2	15-59	505594
3	60 ≤	40914

Sumber : Disduk Capil

- ❖ Usia antara 15- 59 tahun dianggap sebagai usia produktif,
- ❖ Pertumbuhan penduduk 4,22 %

#### A. Prediksi Pelanggan (*User*)

Untuk menghitung jumlah prediksi user selama 5 tahun ke depan dengan menggunakan persamaan

$$U_n = U_o (1 + F_p)^n \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan :

$U_n$  = prediksi jumlah *user*

$U_o$  = jumlah *user* pada saat tahun perencanaan

$F_p$  = faktor pertumbuhan pelanggan

$n$  = jumlah tahun prediksi

Tabel 3. Prediksi User

Tahun ke	Prediksi User (Jiwa)
1 (2017)	526930
2 (2018)	549166
3 (2019)	572341
4 (2020)	596494
5 (2021)	621666

Sumber : Penulis

#### B. Jumlah Kanal

$$N = \frac{BW}{200 \text{ KHz}} \times \frac{8}{\text{kluster}} \quad \text{.....(2)}$$

Maka didapatkan jumlah kanal sebanyak 134 kanal (Tabel Erlang B, GOS 5%)

#### C. Traffic Demand

$A$  = jumlah estimasi *user* x trafik rata – rata per *user*.....

(3)

Dengan rumusan di atas didapatkan hasil seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. *Traffic Demand*

Tahun ke	Traffic Demand (E)
1 (2017)	15807,93
2 (2018)	16475,01
3 (2019)	17170,26
4 (2020)	17894,85
5 (2021)	18650,01

Sumber : Penulis

#### D. Jumlah Sel

$$\text{Jumlah Sel} = \frac{A_{\text{tot}}}{A_{\text{sel}}} \quad \text{.....(4)}$$

Dengan rumusan di atas didapatkan hasil seperti pada table di bawah ini (Tabel Erlang B , Qos = 5%, N=134 Kanal)

Tabel 5. Jumlah sel

Tahun ke	Jumlah sel
1 (2017)	121
2 (2018)	126
3 (2019)	131
4 (2020)	137
5 (2021)	143

Sumber: Penulis

#### E. Luas Sel (L)

$$\text{Luas Sel} = \frac{\text{Luas daerah}}{\Sigma \text{ Sel}} \quad \text{.....(5)}$$

#### Jari-jari sel ( $R_{\text{sel}}$ )

$$R_{\text{sel}} = \sqrt{\frac{L_{\text{sel}}}{2,6}} \quad \text{.....(6)}$$

Didapatkan table hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 6. Luas dan Jari-jari2 Sel

Tahun ke	Luas sel (km <sup>2</sup> )	Jari-jari Sel (km)
1 (2017)	4,159	1,599
2 (2018)	3,994	1,536
3 (2019)	3,841	1,477
4 (2020)	3,673	1,412
5 (2021)	3,519	1,353

Sumber: Penulis

Untuk perhitungan jumlah e Node B bias didapatkan dengan memakai perhitungan:

Jumlah e Node B = Luas daerah / Luas Sel

Didapatkan table seperti berikut:

Tabel 7. Jumlah e Node B

Tahun ke	Jumlah e Node B
1 (2017)	121
2 (2018)	126
3 (2019)	131
4 (2020)	137
5 (2021)	143

Sumber : Penulis

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan untuk mengetahui jumlah e Node B teknologi 4G LTE di kota Balikpapan didapatkan sejumlah 121 untuk tahun 2017 yang akan terus mengalami peningkatan sampai tahun 2021 sejumlah 143.

Peningkatan ini sesuai dengan asumsi peningkatan jumlah pengguna (*user*) setiap tahunnya juga, sehingga pengguna akan

dapat menikmati layanan 4G LTE secara maksimal dengan penambahan jumlah e Node B yang sejalan berarti bertambah besar daerah jangkauan (*coverage area*).

#### 5. Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai simulasi coverage area dengan jumlah e Node B hasil perhitungan agar dapat diketahui daerah jangkauan (*coverage area*)

#### 6. Daftar Pustaka

Kurniawan. Uke, Prihatmoko. Galuh, Kusuma. Denny, Dedi . Sigit, 2012, *Fundamental Teknologi Seluler*, Rekayasa Sains, Bandung

Wardhana.Lingga, Dewantoro. Anton, Harto Isybel, Mahardika. Dika, Hikmaturohman. Alfin, 2014, *4G Handbook Edisi Bahasa Indonesia*, w3.nulisbuku.com, Jakarta

T.S Rappaport, 2002, *Wireless Communication: Principles and Practice*, Prentice Hall

Wardhana, Lingga, 2011, *2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant (plus introduction to 4G)*, w3.nulisbuku.com, Jakarta

Kurniawan. Uke, Dwi. Gunadi, Wibisono. Gunawan, 2008, *Konsep Teknologi Seluler*, Informatika, Bandung